

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA 3-085972

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03085972 A**

(43) Date of publication of application: **11.04.91**

(51) Int. Cl.

**H04N 5/335**  
**G06F 15/64**

(21) Application number: **01223703**

(22) Date of filing: **30.08.89**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP TOSHIBA  
MEDICAL ENG CO LTD**

(72) Inventor: **NAGAI SEIICHIRO**

**(54) METHOD AND APPARATUS FOR DIGITAL IMAGE  
PICKUP**

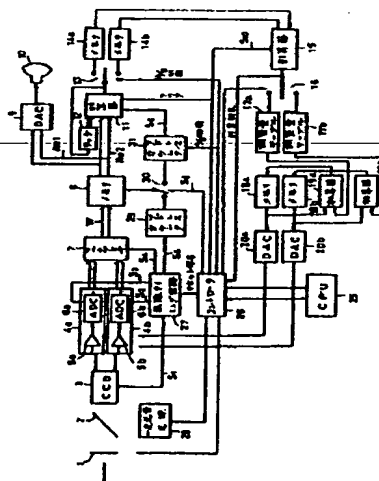
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To improve the resolution while reducing the effect of noise and dispersion between picture elements by using a spatial mean value or total sum of the picture elements so as to calculate the difference between channels.

**CONSTITUTION:** Plural processing means 4a, 4b have variable elements 5a, 6b whose gain and offset are adjusted. An upper or lower limit picture element value of each picture signal obtained from an image pickup means 3 via an interrupt device 1 inputting the input picture to the image pickup means 3 or interrupting the input is inputted sequentially via plural processing means 4a, 4b, the picture elements are added by an adder 11 and the total sum of the picture elements is obtained for each picture signal. Then a difference of the total sum of the picture elements between picture signals with respect to one processing means 4a whose gain and offset are adjusted in advance is obtained by an arithmetic means 15, and the difference of the total sum of the picture elements from the arithmetic means 15 is compared with a prescribed value and when the difference of the total sum of the picture elements exceeds a prescribed value, control means 17b-20b adjust a variable element 5b of the other processing

means 4b. Thus, the gain adjustment and the offset adjustment between channels are implemented easily with high accuracy and the resolution of the picture is improved.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-85972

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

H 04 N 5/335  
G 06 F 15/64

識別記号

4 0 0

庁内整理番号

Z 8838-5C  
A 8419-5B

⑭ 公開 平成3年(1991)4月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 デジタル撮像方法及びその装置

⑯ 特 願 平1-223703

⑰ 出 願 平1(1989)8月30日

⑱ 発 明 者 永 井 清 一 郎 栃木県大田原市下石上1385番の1 東芝メデイカルエンジニアリング株式会社内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 出 願 人 東芝メデイカルエンジニアリング株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地の1

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

デジタル撮像方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 撮像手段で入力画像を撮像して得た複数の画像信号を対応する複数の処理手段で増幅し1枚の画像を得るべく再構成して記録するデジタル撮像方法において、前記複数の処理手段のうち1つの処理手段のゲイン、オフセットを予め調整する手順と、前記入力画像を前記撮像手段に入力または入力遮断し撮像手段から各画像信号の上限または下限の画素値を得る手順と、順次入力する前記画素値を加算し画像信号毎に画素値の総和を求める手順と、前記1つの処理手段に対する画像信号間の画素値の総和の差を求める手順と、画素値の総和の差を所定値と比較し画素値の総和の差が所定値を越えると前記複数の処理手段の他の処理手段のゲイン、オフセットを調整する手順とからなることを特徴とするデジタル撮像方法。

(2) 撮像手段で入力画像を撮像して得た複数の画

像信号を対応する複数の処理手段で増幅し1枚の画像を得るべく再構成して記録するデジタル撮像装置において、前記複数の処理手段はゲイン、オフセットを調整できる可変素子を有し、前記入力画像を前記撮像手段に入力または入力遮断する遮断機構と、この遮断機構で前記撮像手段から得た各画像信号の上限または下限の画素値を前記複数の処理手段を介し順次入力して加算し画像信号毎に画素値の総和を求め、前記複数の処理手段のうちゲイン、オフセットを予め調整した1つの処理手段に対する画像信号間の画素値の総和の差を求める演算手段と、この演算手段からの画素値の総和の差を所定値と比較し画素値の総和の差が所定値を越えると前記複数の処理手段の他の処理手段の前記可変素子を調整する制御手段とを具備したことを特徴とするデジタル撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、撮像手段で入力画像を撮像して得

た複数の画像信号を対応する複数の処理手段で増幅し1枚の画像を得るべく再構成して記録するデジタル撮像方法及びその装置に関する。

#### (従来の技術)

従来のデジタル撮像装置は、第4図に示すような構成になっている。すなわち図示しない入力画像(例えば被写体)を撮像管35により撮像して画像信号を得、この撮像管35からの画像信号をアンプ、ADC(アナログ・デジタル変換器)を含む信号処理回路4で処理した後、この処理画像を再構成して前記入力画像を画像モニタ10に表示している。このような装置においては、撮像管35からの画像信号の出力は、撮像管35の画素数の関係から1チャンネルAで信号処理回路4に出力されていた。

一方、最近の技術進歩により前記撮像管35に代わって固体撮像素子(CCD等)が用いられるようになってきた。この固体撮像素子により高画素数化できるに伴い、画像信号を2チャンネル化できるようになってきた。

ため、チャンネル数が増加すると、ゲイン、オフセット調整が大変な作業となっていた。

また画像のダイナミックレンジが大きな撮像装置では、これに応じてチャンネル間の差も小さくする必要がある。しかし、従来ではチャンネル間の差を検出する手段が設けられていなかったため、精度良く調整することができなかった。上述したことから、1画像の中にチャンネル間の出力差に起因するパターンが現われ、画質劣化を生じていた。

そこで本発明の目的は、チャンネル間のゲイン調整、オフセット調整が容易に高精度で行なえ、画像の解像度を向上し得るデジタル撮像方法及びその装置を提供することにある。

#### [発明の構成]

##### (課題を解決する為の手段)

本発明は上記の課題を解決し目的を達成する為に次のような手段を講じた。すなわち第1の発明は、撮像手段で入力画像を撮像して得た複数の画像信号を対応する複数の処理手段で増幅し1枚

第5図はこの種の固体撮像素子を用いたデジタル撮像装置の主要部を示す概略図である。同図において、固体撮像素子としてのCCD3により撮像された入力画像が2チャンネルA、Bで信号処理回路4a、4bに出力される。さらに信号処理回路4a、4bにより画像信号は増幅されデジタル処理され、出力Aおよび出力Bが交互に再構成されて、画像モニタ10に例えば被写体の画像が得られる。

このように2チャンネル出力であれば、1チャンネル当たりの信号帯域を従来の信号帯域に対して略半分に押さえることができる利点がある。

##### (発明が解決しようとする課題)

然し乍ら、従来の撮像装置にあっては、次のような問題がある。すなわち上述した装置にあっては、各々のチャンネルごとに設けられた信号処理回路4a、4bは、それぞれ独立に画像信号に対してゲイン調整、オフセット調整を行なっていた。つまりこれらの信号処理回路間でゲイン、オフセットを合わせるような操作が行われていない

の画像を得るべく再構成して記録するデジタル撮像方法において、前記複数の処理手段のうち1つの処理手段のゲイン、オフセットを予め調整する手順と、前記入力画像を前記撮像手段に入力または入力遮断し撮像手段から各画像信号の上限または下限の画素値を得る手順と、順次入力する前記画素値を加算し画像信号毎に画素値の総和を求める手順と、前記1つの処理手段に対する画像信号間の画素値の総和の差を求める手順と、画素値の総和の差を所定値と比較し画素値の総和の差が所定値を越えると前記複数の処理手段の他の処理手段のゲイン、オフセットを調整する手順とからなるものである。

第2の発明は、撮像手段で入力画像を撮像して得た複数の画像信号を対応する複数の処理手段で増幅し1枚の画像を得るべく再構成して記録するデジタル撮像装置において、前記複数の処理手段はゲイン、オフセットを調整できる可変素子を有し、前記入力画像を前記撮像手段に入力または入力遮断する遮断機構と、この遮断機構で前記撮

像手段から得た各画像信号の上限または下限の画素値を前記複数の処理手段を介し順次入力して加算し画像信号毎に画素値の総和を求め、前記複数の処理手段のうちゲイン、オフセットを予め調整した1つの処理手段に対する画像信号間の画素値の総和の差を求める演算手段と、この演算手段からの画素値の総和の差を所定値と比較し画素値の総和の差が所定値を越えると前記複数の処理手段の他の処理手段の前記可変素子を調整する制御手段とを備えたものである。

#### (作 用)

このような手段を講じたことにより、次のような作用を呈する。2チャンネル以上の出力を有する撮像手段において、画像1枚の中でチャンネル毎に画素値の空間的平均値または総和を用いてチャンネル間の差を算出するので、ノイズ、画素間のばらつきの影響をうけることが少なくなり、しかもチャンネル間の画素値の総和の差が所定値内にはいるまで処理手段の可変素子が適切に調整

されるので、ゲイン、オフセット調整が容易に高精度に行なえ、画像の解像度が向上する。

#### (実施例)

第1図は本発明に係るディジタル撮像方法の手順を示すフロー図、第2図は前記ディジタル撮像方法を適用した装置を示す概略ブロック図、第3図は前記第2図に示す装置の信号処理回路のA/D入力部を示す詳細図である。

第1図に示すごとくディジタル撮像方法は、暗レベル撮像を行なった後、白レベル撮像を行なうものとなっている。

暗レベル撮像は、信号処理回路4のうち信号処理回路4aのゲイン、オフセットを予め調整する手順a<sub>1</sub>と、前記入力画像を前記CCD3に入力遮断しCCD3から各画像信号の下限の画素値を得る手順b<sub>1</sub>と、順次入力する前記画素値を加算し画像信号毎に画素値の総和を求める手順c<sub>1</sub>と、前記信号処理回路4aに対する画像信号間の画素値の総和の差を求める手順d<sub>1</sub>と、画素値の総和の差を所定値と比較し画素値の総和の差が所定値

を越えると前記信号処理回路4bのオフセットを調整する手順e<sub>1</sub>とからなる。なお信号処理回路4bのオフセットを調整するべく、第3図に示す可変抵抗素子R<sub>1</sub>を調整するものとなっている(手順f<sub>1</sub>)。

白レベル撮像は、前記入力画像を前記CCD3に輸入しCCD3から各画像信号の上限の画素値を得る手順b<sub>2</sub>と、順次入力する前記画素値を加算し画像信号毎に画素値の総和を求める手順c<sub>2</sub>と、前記信号処理回路4aに対する画像信号間の画素値の総和の差を求める手順d<sub>2</sub>と、画素値の総和の差を所定値と比較し画素値の総和の差が所定値を越えると前記信号処理回路4bのゲインを調整する手順e<sub>2</sub>とからなる。なお信号処理回路4bのゲインを調整するべく、第3図に示す可変抵抗素子R<sub>2</sub>を調整する(手順f<sub>2</sub>)。

第2図に示すごとくCCD3で入力画像を撮像して得た2chの画像信号を対応する2つの信号処理回路4a、4bで増幅し1枚の画像を得るべくマルチプレクサ7、メモリ8で再構成して記録

するようになされている。

また本実施例は、前記入力画像を前記CCD3に輸入または入力遮断する光遮断機構1を有し、またこの光遮断機構1により前記CCD3から得られる各画像信号の上限または下限の画素値を信号処理回路4a、4bを介して順次入力して加算し画像信号毎に画素値の総和を求める加算器11、ラッチ12を有している。また加算器11からの加算出力を2ch分記録するメモリ14a、14b、このメモリ14a、14bからの加算出力を入力し、ゲイン、オフセットを予め調整した信号処理回路4aに対する画像信号間の画素値の総和の差を求める引算器15を有している。

さらにはこの引算器15からの画素値の総和の差に基づき第3図に示す抵抗調整量を決定する調整量テーブル17a、17b、可変抵抗の設定値を記録するメモリ18a、18b、このメモリ18a、18bからの内容と前記調整量テーブル17a、17bからの内容を加算して前記メモリ18a、18bに記録する加算器19a、19b

を有している。また前記メモリ18a, 18bからの内容をアナログ変換し制御電圧を発生して前記信号処理回路4a, 4bに出力している。

信号処理回路4a, 4bは、第3図に示す如く演算増幅器40と演算増幅器50とを縦接続しこれにADC6a, 6bが接続される如く構成されている。演算増幅器40は、アンプ41と、ゲインを調整するための制御電圧を前記DAC20aから入力しこれに基づき可変可能な分割抵抗 $R_1$ と、アンプ41に並列接続された帰還抵抗 $R_e$ で構成されている。演算増幅器50は、アンプ51と、分割抵抗 $R_1$ とを有し、この分割抵抗 $R_1$ にオフセットを調整するための制御電圧を前記DAC20bから入力しこれに基づき分割抵抗 $R_1$ を可変している。

コントローラ26は、所定値と比較し画素値の総和の差が所定値を越えると前記信号処理回路4bの分割抵抗 $R_1$ ,  $R_2$ を可変させゲイン、オフセットを調整するように制御している。

以下第1図及び第2図を参照して具体的な実施

例について説明する。すなわちCCD3からの2チャンネル出力の信号処理回路4によるゲイン、オフセット調整手順を説明する。

まず信号処理回路4a内のアンプ5aによりAcbのゲイン、オフセットを所望の設定値に調整する(手順a<sub>1</sub>)。このときゲイン、オフセットを粗く設定しても、画質の劣化を生じることはない。

そしてCPU25からコントローラ26に制御信号が入力すると、コントローラ26により画像タイミング回路27にリセット信号が出力される。そうすると、画像タイミング回路27により各部にタイミング信号が送られる。

次に入力画像を光遮断機構1により遮断し光がCCD3に入射しないようにする。そして画像タイミング回路27から入力した駆動パルス $s_1$ でCCD3により暗レベルにおける画像を撮像する(手順b<sub>1</sub>)。このCCD3による撮像データは、前記アンプ4a, 4bで増幅され、画像タイミング回路27から入力したサンプルクロック $s_2$ 、

に書き込まれる。すなわちチャンネル別にそれぞれ画素値が加算され、各chの画素値の総和が求められる(手順c<sub>1</sub>)。

さらにメモリ14a, 14bから読み出された各チャンネルの画像データは、コントローラ26からのタイミング信号 $s_{10}$ で引算器15により引算され、チャンネル間の画像データの総和の差が算出される(手順d<sub>1</sub>)。

そして引算器15からのチャンネル間の画像データの総和の差は、スイッチ16を介してオフセットを調整する調整量テーブル17bに入力する。そしてチャンネル間の画素値の総和の差が予め決定しておいた数値Nよりも大きい小さいか判定する(手順e<sub>1</sub>)。

すなわちチャンネル間の画素値の総和の差が予め決定しておいた数値Nよりも大きい場合には、その大きさに応じた抵抗値変動量を調整量テーブル17bから求め、これをメモリ18bに記録された現在の抵抗値に加算器19bで加算しメモリ18bに記録する。メモリ18bからの加算出力

$s_3$ でADC6a, 6bによりデジタル信号化される。

さらにコントローラ26からの切換信号 $s_4$ によりスイッチ30の左端が選択されて、前記信号は切換タイミング信号 $s_4$ でマルチプレクサ7により合成され、同期信号 $s_5$ を入力してアドレスを発生するアドレスカウンタ29によりスイッチ30を介してメモリ8の所定の領域に書き込まれる。さらにメモリ8から読み出された画像データはDAC9によりアナログ変換されてモニタ10に出力され、被写体の画像が表示される。

一方、コントローラ26からの切換信号 $s_4$ によりスイッチ30の右端が選択されアドレスカウンタ31にチャンネル切換信号が入力すると、アドレスカウンタ31により発生するクロック信号 $s_6$ で前記メモリ8から画像データは読み出される。そして画像データは、加算器11によりラッチ12に保持された前の画像データと順次加算され、スイッチ13の切換えにより各チャンネルの画像データは、メモリ14aまたはメモリ14b

をDAC20bでアナログ変換し、抵抗制御電圧として、第3図に示すBchの分割抵抗 $R_1$ を調整する(手順f<sub>1</sub>)。このようにして暗レベルの撮像から以上の過程を繰り返し、チャンネル間の差をN以下にする。

次に第2図に示す一定光量光源28を点灯し半透明ミラー2を用いてCCD3に一樣な光を入力する。この状態で白レベルの撮像を行ない(手順b<sub>2</sub>)、前記黒レベルと同様な画素値演算を行なう(手順c<sub>2</sub>)。さらにメモリ14a、14bから読み出された各チャンネルの画像データは、コントローラ26からのタイミング信号s<sub>10</sub>で引算器15により引算され、チャンネル間の画像データの総和の差が算出される(手順d<sub>2</sub>)。

そして引算器15からのチャンネル間の画像データの総和の差は、スイッチ16を介してゲインを調整する調整量テーブル17aに入力する。そしてチャンネル間の画素値の総和の差が予め決定しておいた数値Nよりも大きい小さいか判定する(手順e<sub>2</sub>)。

すなわちチャンネル間の画素値の総和の差が予め決定しておいた数値Nよりも大きい場合には、その大きさに応じた抵抗値変動量を調整量テーブル17aから求め、これをメモリ18aに記録された現在の抵抗値に加算器19aで加算しメモリ18aに記録する。メモリ18aからの加算出力をDAC20aでアナログ変換し、抵抗制御電圧として、第3図に示すBchの分割抵抗 $R_2$ を調整する(手順f<sub>2</sub>)。このようにして白レベルの撮像から以上の過程を繰り返し、チャンネル間の差をN以下にする。

このように本実施例によれば、画像1枚の中でチャンネル毎に画素値の空間的総和を用いてチャンネル間の差を算出するので、ノイズ、画素間のばらつきの影響をうけることが少なくなり、しかもチャンネル間の画素値の総和の差が所定値N内にはいるまで信号処理回路4a、4bの電圧制御抵抗素子としての分割抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ が適切に調整されるので、ゲイン、オフセット調整が容易に高精度に行なえ、画像の解像度が向上する。

また撮像素子の出力が2チャンネル以上ある場合も、上述した考え方と同様な考え方で調整することができる。

すなわち第1の調整として、AchとBchにつき、上述の調整を行ない第2の調整として、AchとCchにつき上述の調整を行ない、第3の調整としてAchとDchにつき上述の調整を行なうというように繰り返してゆけば、出力は2チャンネル以上の場合も対応できる。

さらには電圧制御抵抗素子の例としては、SEVR、FET等が上げられるが、光導電セルと発光ダイオードを組み合わせた可変抵抗や通常のボリュームと制御モータを組み合わせた可変抵抗なども、電圧で抵抗値を制御できるものである。これらを含む。また一度調整した結果を記録しておくために、第2図のメモリ18a、18bは、不揮発性メモリかあるいはバッテリーを電源として持つ揮発性メモリを用いることが望ましい。

なお本発明は上述した実施例に限定されるもの

ではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

#### [発明の効果]

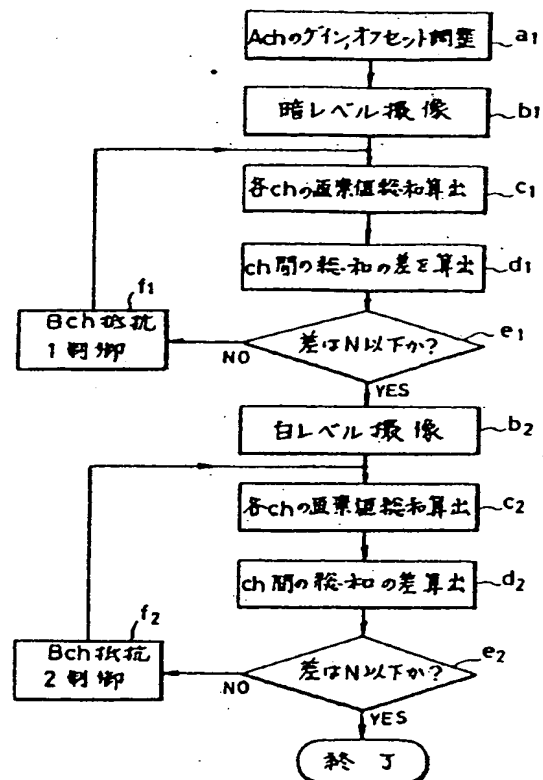
本発明によれば、2チャンネル以上の出力を有する撮像手段において、画像1枚の中でチャンネル毎に画素値の空間的平均値または総和を用いてチャンネル間の差を算出するので、ノイズ、画素間のばらつきの影響をうけることが少なくなり、しかもチャンネル間の画素値の総和の差が所定値内にはいるまで処理手段の可変素子が適切に調整されるので、ゲイン、オフセット調整が容易に高精度に行なえ、画像の解像度が向上するデジタル撮像方法及びその装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るデジタル撮像方法の手順を示すフロー図、第2図は前記デジタル撮像方法を適用した装置を示す概略ブロック図、第3図は前記第2図に示す装置の信号処理回路のA/D入力部を示す詳細図、第4図及び第5図は従来のデジタル撮像装置の主要部を示す概略構成

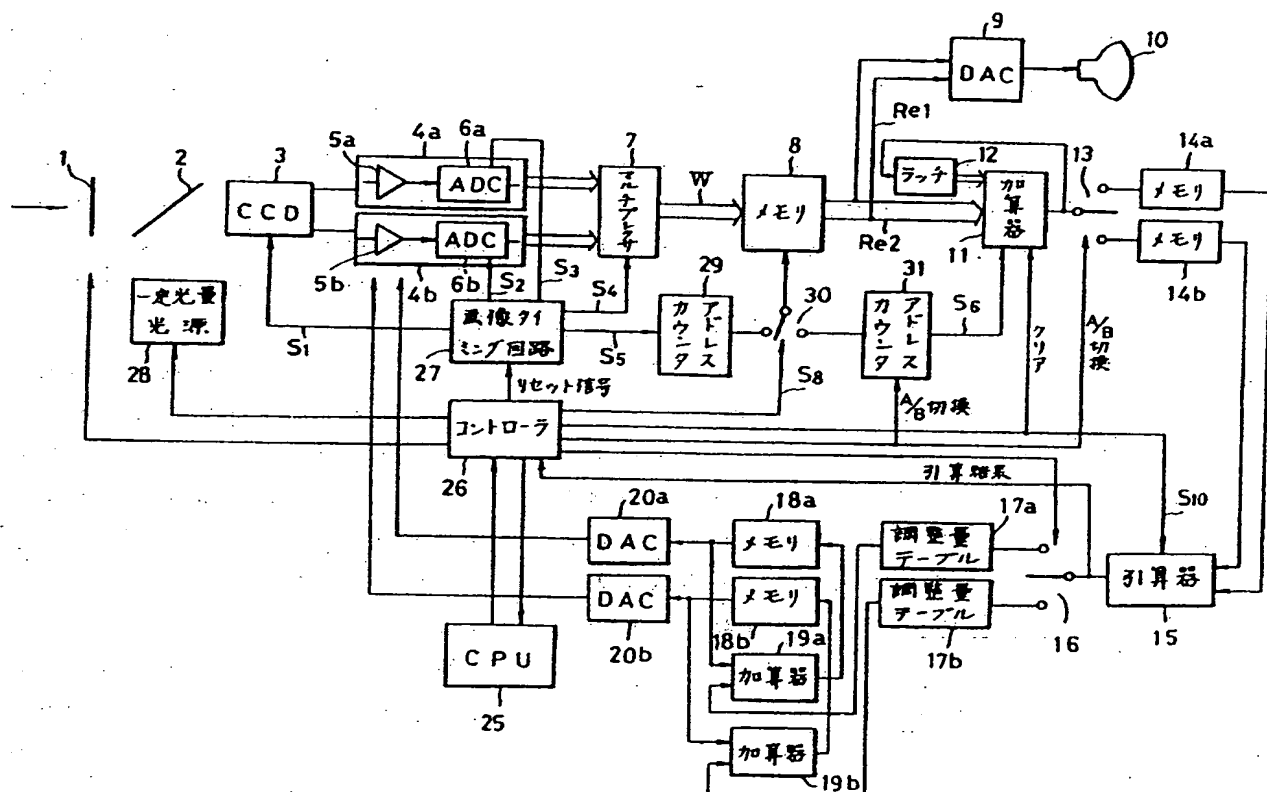
図である。

1…光遮断機構、2…半透明ミラー、  
3…CCD、4…信号処理回路、5…アンプ、  
6…ADC、7…マルチプレクサ、8、14、  
18…メモリ、9、20…DAC、10…モニタ、  
11、19…加算器、12…ラッチ、13、16、  
30…スイッチ、15…引算器、17…調整量  
テーブル、25…CPU、26…コントローラ、  
27…画像タイミング回路、28…一定光量光源、  
29、31…アドレスカウンタ、35…撮像管。



第 1 図

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



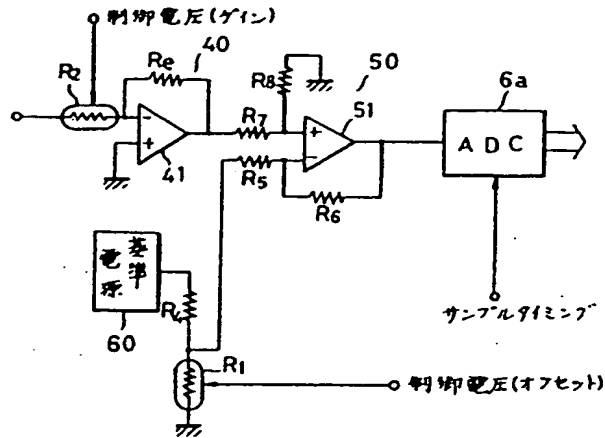
第 2 図



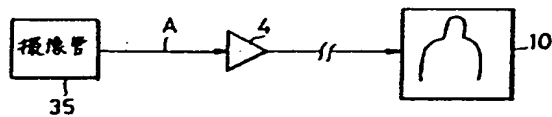
手 続 補 正 書

平成元年11月 / 日

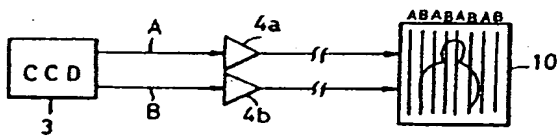
特許庁長官 吉 田 文 毅 殿



第 3 図



第 4 図



第 5 図

1. 事件の表示

特願平1-223703号

2. 発明の名称

ディジタル撮像方法及びその装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

(ほか1名)

4. 代理人

東京都千代田区霞が関3丁目7番2号

〒100 電話 03(502)3181 (大代表)

(5847) 弁理士 鈴 江 武 彦

5. 自発補正

6. 補正の対象

明 細 書



7. 補正の内容

明細書第7頁11行に記載された「を備えたものである。」を削除する。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**